



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«22» ноября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ИЗМЕРИТЕЛИ КОМБИНИРОВАННЫЕ  
Testo 160 IAQ**

Методика поверки

РТ-МП-5457-442-2018

г. Москва  
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на измерители комбинированные Testo 160 IAQ, изготовленные «Testo Instruments (Shenzhen) Co. Ltd.», Китай, и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр. Опробование	5.1	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	5.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	5.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	5.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений концентрации CO <sub>2</sub>	5.5	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления	5.6	Да	Да

1.2 При получении отрицательных результатов по какой либо из операций дальнейшая поверка может быть прекращена.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с письменным заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.3	- эталонный термометр 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009, диапазон измерений температуры от 0 до плюс 50 °С; - измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10, $\Delta_t = \pm(0,0035 + 10^{-5} \cdot  t )$ °С; - камера климатическая, диапазон воспроизведения температуры от 0 до +50 °С
5.4	- генератор влажного воздуха HygroGen, диапазон воспроизведения относительной влажности от 10 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ %; - гигрометр Rotronic модификации HygroLog NT, диапазон измерений от 0 до 100 %, $\Delta\phi = \pm 1,0$ %; - камера климатическая, диапазон воспроизведения относительной влажности от 10 до 90 %
5.5	- стандартные образцы состава искусственной газовой смеси в азоте (N <sub>2</sub> -МЗ-0) (ГСО № 10705-2015) в баллонах под давлением*;

	- ротаметр с местными показаниями РС-3А (0,0040-0,0675) м <sup>3</sup> /ч
5.6	- барометр рабочий сетевой БРС-1М, диапазон измерений от 600 до 1100 гПа, ПГ ±20 Па - камера барометрическая БКМ-007, диапазон от 10 до 1100 гПа
* Приложение – ГСО в соответствии с Приложением А	

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

### 3 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталоны и средства измерений.

К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с вышеперечисленной документацией и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 4 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны быть выдержаны следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80.

Должны отсутствовать внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу электроизмерительной аппаратуры.

### 5 Проведение поверки

#### 5.1 Внешний осмотр. Опробование

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки средства измерений описанию типа;
- отсутствие внешних повреждений, которые могут повлиять на метрологические характеристики;

– работоспособность средства измерений – при включении прибора на экране должна отобразиться информация об измеряемых температуре, относительной влажности, концентрации CO<sub>2</sub> и атмосферном давлении;

– при подключении к персональному компьютеру с предустановленным программным обеспечением «Device Suite» измеритель должен появляться в окне подключенных приборов. (программа находится в свободном доступе по адресу [https://drive.google.com/open?id=1p9Ea7AjrEYBLKSHKuSsMx\\_xRnV3HDvvy](https://drive.google.com/open?id=1p9Ea7AjrEYBLKSHKuSsMx_xRnV3HDvvy))

Измерители комбинированные Testo 160 IAQ, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

#### 5.2 Идентификация программного обеспечения

Проверка идентификационных данных программного обеспечения выполняется при включении измерителя комбинированного Testo 160 IAQ. При этом версия программного обеспечения отражается на табло измерителя.

Версия ПО, установленного на измерителях, должна быть не ниже 1.30.

Если номер версии не удовлетворяет этим условиям, дальнейшую поверку не проводят.

#### 5.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Проводить не менее чем в трех контрольных значениях, равномерно распределенных внутри диапазона измерений температуры, включая два крайних значения.

5.3.1 Подготовить камеру климатическую к работе согласно руководству по эксплуатации. Поместить измерители вместе с эталонным термометром, подключенным к МИТ 8.10, в климатическую камеру таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились в непосредственной близости друг с другом.

Установить значение температуры, соответствующее первой контрольной точке. Дождаться выхода камеры на установленный температурный режим.

После выхода камеры на заданный режим дождаться установления стабильного состояния (не менее 30 мин) и считать показания с экрана измерителя и температуры, измеренной эталонным термометром с дисплея МИТ 8.10.

Повторить измерения для остальных контрольных точек температуры.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры по формуле 5.1:

$$\Delta t = t_{изм} - t_{эт}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (5.1)$$

где  $t_{изм}$  – показания температуры с экрана измерителя,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_{эт}$  – показания температуры эталонного термометра с дисплея МИТ 8.10,  $^\circ\text{C}$ .

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 5.1, в каждой контрольной точке не превышает пределов допускаемых значений, приведенных в описании типа.

#### 5.4 Определение погрешности измерений относительной влажности

Определение погрешности измерений относительной влажности проводить не менее чем при трех контрольных значениях, равномерно распределенных внутри диапазона измерений влажности, включая две точки вблизи крайних значений с помощью генератора влажного газа «HugroGen» методом прямых измерений или в камере климатической методом сличения с эталонным гигрометром.

5.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности в камере климатической

Поместить поверяемый измеритель и датчик эталонного гигрометра в климатическую камеру. Задать в климатической камере значение температуры  $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ , а относительную влажность – соответствующую первой контрольной точке.

Не менее чем через 30 минут после выхода камеры климатической на заданный режим произвести отсчет показаний относительной влажности поверяемого измерителя и эталонного гигрометра.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений относительной влажности по формуле 5.2:

$$\Delta \varphi = \varphi_{изм} - \varphi_{эт}, \text{ } \% \quad (5.2)$$

где  $\varphi_{изм}$  – показания поверяемого измерителя, %;

$\varphi_{эт}$  – показания эталона, %.

Повторить проверку для остальных контрольных значений относительной влажности.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 5.2, в каждой контрольной точке, не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, приведенных в описании типа.

5.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности в генераторе влажного газа «HygroGen»

Поместить измеритель в рабочую камеру генератора влажного газа «HygroGen». Установить значение температуры  $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$  и значение влажности  $(\varphi_{\text{эт}})$ , соответствующее первой контрольной точке.

После выхода на заданный режим выдержать измеритель при установленном значении влажности не менее 20 минут и считать показания с экрана измерителя  $(\varphi_{\text{изм}})$ .

Рассчитать абсолютную погрешность измерений относительной влажности по формуле 5.2.

Повторить измерения для остальных контрольных точек влажности.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 5.2, в каждой контрольной точке не превышает пределов допускаемых значений, приведенных в описании типа.

### 5.5 Определение погрешности измерений концентрации $\text{CO}_2$

Определение погрешности измерений концентрации  $\text{CO}_2$  проводить в следующей последовательности.

1) соединить кабелем micro USB измеритель с компьютером с установленным программным обеспечением «Device Suite»;

2) установить временной интервал между измерениями концентрации  $\text{CO}_2$ , равный 1 мин и отсоединить измеритель;

3) собрать схему подачи ГС согласно приложению Б;

4) подсоединить к схеме баллон с необходимой ГС (приложение А);

5) вентилем точной регулировки установить расход газовой смеси  $(0,5 \pm 0,1)$  л/мин;

6) подсоединить к схеме измеритель через штуцер на задней части корпуса;

7) подать ГС в течение не менее 3 мин;

8) по окончании измерений зафиксировать значение, отображаемое на дисплее измерителя;

9) рассчитать абсолютную погрешность измерений концентрации  $\text{CO}_2$  по формуле 5.3:

$$\Delta = A_j - A_0, \text{ млн}^{-1} \quad (5.3)$$

где  $A_j$  – значение объёмной доли  $\text{CO}_2$  по результатам измерений,  $\text{млн}^{-1}$ ;

$A_0$  – значение объёмной доли  $\text{CO}_2$  по паспорту на ГС,  $\text{млн}^{-1}$ .

10) выполнить операции по п.п. 4)-8) для ГС №№ 2 и 3 (последовательность поочередного пропускания ГС: 1-2-3-2-1-3).

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 5.3, в каждой контрольной точке не превышает пределов допускаемых значений, приведенных в описании типа.

### 5.6 Определение погрешности измерений атмосферного давления

Определение погрешности измерений атмосферного давления проводить при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

5.6.1 Поместить измеритель в барокамеру. Установить в барокамере последовательно значения абсолютного давления 600, 700, 800, 900, 1000, 1100 мбар и сравнить показания измерителя и эталонного барометра при повышении (прямой ход) и понижении давления (обратный ход). Абсолютную погрешность измерений атмосферного давления рассчитать по формуле 5.4:

$$\Delta P = P_u - P_s, \text{ мбар} \quad (5.4)$$

где  $P_u$  – показания атмосферного давления с экрана измерителя, мбар;

$P_s$  – показания эталонного барометра, мбар.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 5.4, не превышает пределов допускаемых значений, приведенных в описании типа.

### **6 Оформление результатов поверки**

Положительные результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке согласно действующим нормативным правовым документам. В случае проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин в свидетельстве о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки. Свидетельство о поверке заверяется подписью поверителя и знаком поверки.

В случае отрицательных результатов поверки, оформляется извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории №442

Р.А. Горбунов

Начальник лаборатории № 443

Д.А. Денисов

Начальник лаборатории № 448

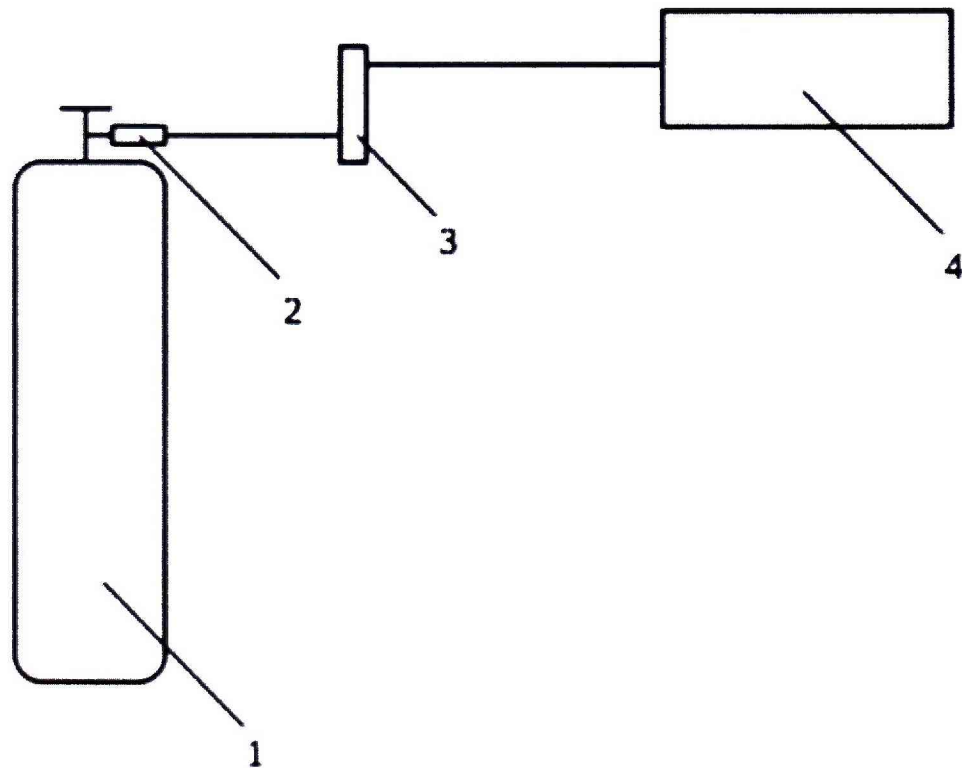
А.Г. Дубинчик

Приложение А  
 (обязательное)

Таблица А.1 – Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке измерителей комбинированных Testo 160 IAQ

Компонентный состав	Номинальное значение объёмной доли CO <sub>2</sub> , пределы допускаемого отклонения от номинального значения, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, об. доля, млн <sup>-1</sup>	№ ГСО по реестру
1 ПНГ азот	-	-	-
2 CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	2500±250	±31	10705-2015
3 CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	4500±250	±33	

Приложение Б  
(справочное)



- 1 - баллон с ПГС;
- 2 – вентиль ВТР-1;
- 3 - ротаметр РС-3А;
- 4 - измеритель комбинированный Testo 160 IAQ.

Рисунок Б.1 – Схема подачи газовых смесей, используемых при поверке измерителей комбинированных Testo 160 IAQ